ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE 1981 N° 8

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU TRAITEMENT DES STRONGYLOSES EQUINES PAR L'OXIBENDAZOLE

THESE

POUR LE DOCTORAT VETERINAIRE
(diplôme d'Etat)
présentée et soutenue publiquement en 1981
devant
L'UNIVERSITE PAUL-SABATIER DE TOULOUSE
par

BOUTIN Emmanuel, Paul, Jacques, Adrien
Né le 16 Janvier 1955 à EU (Seine Maritime)

JURY :

Président :

M. LARROUY, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse.

Assesseurs :

M. DORCHIES, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

M. TAINTURIER, Agrégé à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

Imprimerie LAHOURNERE
8, rue des Menuisiers - Tlse - Tél. 53.94.62
AENVT

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE 1981 N° 8

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU TRAITEMENT DES STRONGYLOSES EQUINES PAR L'OXIBENDAZOLE

THESE

POUR LE DOCTORAT VETERINAIRE
(diplôme d'Etat)
présentée et soutenue publiquement en 1981
devant
L'UNIVERSITE PAUL-SABATIER DE TOULOUSE
par

BOUTIN Emmanuel, Paul, Jacques, Adrien
Né le 16 Janvier 1955 à EU (Seine Maritime)

JURY :

Président :

M. LARROUY, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse.

Assesseurs :

M. DORCHIES, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

M. TAINTURIER, Agrégé à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

UNIV.
LEIDEN
MBL.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

DIRECTEUR	M. LAUTIE
DIRECTEURS HONORAIRES	MM. PONS FLORIO
PROFESSEURS HONORAIRES	MM. BRIZARD BERTHELON SAURAT

PERSONNEL ENSEIGNANT

CHAIRE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE

Professeur titulaire	M. GODFRAIN
Professeur sans Chaire	Mme BURGAT-SACAZE

Pharmacie et Toxicologie

CHAIRE DE PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Professeur titulaire	MM. RICO
Professeur sans chaire	BRAUN
Maître-Assistant	BENARD

Physique Biologique et Médicale
Chimie Biologique et Médicale

CHAIRE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

Professeur titulaire	MM. PAVAUX
Maître-Assistant	LIGNEREUX
Maître-Assistant	SAUTET

Anatomie descriptive - Extérieur -
Anatomie appliquée - Tératologie.

CHAIRE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE

Professeur titulaire	MM. RUCKEBUSCH
Professeur sans Chaire	FARGEAS
Maître-Assistant Agrégé	TOUTAIN

Physiologie - Pharmacodynamie et
Thérapeutique

CHAIRE D'HISTOLOGIE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Professeur titulaire	MM. VAN HAVERBEKE
Professeur sans Chaire	CABANIE
Maître-Assistant Agrégé	MAGNOL

Histologie - Embryologie
Anatomie Pathologique

CHAIRE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE

Professeur titulaire	MM. LABIE
Maître de Conférences	EECKHOUTTE
Maître-Assistant Agrégé	Mme BENARD

Hygiène, Inspection, Contrôle et Technologie
des Denrées Alimentaires d'Origine Animale

CHAIRE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES

Professeur titulaire	MM. DORCHIES
Maître de Conférences	FRANC
Maître-Assistant	DUCOS DE LAHITTE

Zoologie appliquée - Parasitologie externe
Parasitologie interne - Clinique

CHAIRE DE SEMIOLOGIE ET PATHOLOGIE MEDICALE DES EQUIDES ET CARNIVORES

Professeur titulaire ..... MM. LESCURE
Maître de Conférences..... GUELFI

Sémiologie et Pathologie Médicale des
Equidés et Carnivores.
Législation Vétérinaire et Déontologie
Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR

Professeur titulaire ..... MM. TOURNUT
Maître de Conférences ..... BEZILLE
Maître-Assistant ..... JOUGLAR

Sémiologie et Pathologie Médicale du
Bétail et des Animaux de Basse-Cour -
Clinique - Clinique ambulatoire

CHAIRE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE

Professeur titulaire ..... MM. CAZIEUX
Maître-Assistant Agrégé ..... GENEVOIS
Maître-Assistant ..... AUTEFAGE

Propédeutique et Sémiologie Chirurgicale
Technique Chirurgicale - Pathologie Chirurgicale
Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION

Professeur titulaire ..... MM. FERNEY
Professeur sans Chaire ..... ROYAL
Maître-Assistant Agrégé ..... TAINTURIER

Sémiologie et Propédeutique
Pathologie de la Reproduction - Obstétrique
Clinique

CHAIRE DE MALADIES CONTAGIEUSES - ZOONOSES - LEGISLATION SANITAIRE

Professeur titulaire ..... MM. CHANTAL
Maître de Conférences ..... GANIERE
Maître-Assistant ..... PICAVET

Maladies contagieuses - Zoonoses
Législation Sanitaire

CHAIRE DE PATHOLOGIE GENERALE - MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE

Professeur titulaire ..... MM. LAUTIE
Maître-Assistant ..... PELLERIN

Microbiologie - Immunologie
Pathologie Générale

CHAIRE DE ZOOTECHNIE ET ECONOMIE RURALE

Professeur titulaire ..... MM. QUEINNEC
Professeur sans Chaire ..... DARRE
Maître-Assistant ..... Mme QUEINNEC

Ethnologie - Génétique appliquée
Hygiène Générale - Zootechnie - Elevage
Economie Générale et des Productions Animales

CHAIRE D'ALIMENTATION

Professeur titulaire ..... MM. FALIU
Professeur sans Chaire ..... GRIESS

Botanique appliquée et Bromatologie
Agronomie - Alimentation

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

MM. les Professeurs ANGELIER, ARMENGAUD, AUVERGNAT, BLANC, BOURBON, COMBES, COMBRET, CROS, FERNET, LE BIHAN, MAZENC, RIVES.

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (délibération de la Faculté en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924).

A notre Président de Thèse

Monsieur le Professeur LARROUY

Qui nous a fait le grand
honneur d'accepter la présidence
de notre Jury de Thèse

Hommages très respectueux.

A notre Jury de Thèse,

Monsieur le Professeur DORCHIES
de l'école Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Que le travail dont il nous a suggéré le sujet soit pour lui le témoignage de notre profonde reconnaissance.
Nous lui exprimons nos sincères remerciements pour l'aide précieuse qu'il nous a toujours accordée.

Monsieur le Maître Assistant Agrégé TAINTURIER
de l'école Nationale Vétérinaire de Toulouse

Qui nous a fait le plaisir d'accepter de faire partie de notre Jury de Thèse.

A Monsieur le Maître Assistant DUCOS DE LAHITTE
de l'école Nationale Vétérinaire de Toulouse

Qui nous a prodigué de précieux conseils nous permettant de mener à bien ce travail.

A tous nos Maîtres de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU TRAITEMENT DES STRONGYLOSES EQUINES PAR L'OXIBENDAZOLE

PAR EMMANUEL BOUTIN

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU TRAITEMENT

DES STRONGYLOSES EQUINES PAR L'OXIBENDAZOLE

Introduction

PREMIERE PARTIE : PROTOCOLE DE VERMIFUGATION CHEZ LES CHEVAUX

A - BASES EPIDEMIOLOGIQUES

I - LES BASES

1) Généralités

2) Modalités de l'infestation

3) Facteurs de sensibilité

4) Facteurs tenant aux traitements anthelminthiques préalables

II - LES CONSEQUENCES

B - RYTHME DES VERMIFUGATIONS

DEUXIEME PARTIE : ETUDE DE L'OXIBENDAZOLE

A - ETUDE PHARMACOLOGIQUE

I - FORMULE :

1) Nom générique

2) Dénomination chimique

3) Formule moléculaire

4) Structure chimique

5) Poids moléculaire

II - PROPRIETE PHYSICO-CHIMIQUES :

1) Synthèse

2) Aspect physique - Point de fusion

3) Solubilité

4) Stabilité: - chimique
- bactériologique

III - TOXICITE

1) Toxicité pour les espèces de laboratoire

a) Toxicité aiguë
b) Toxicité sub-aiguë

2) Toxicité chez les équidés

a) Symptomes, mortalité
b) Variations de poids vif et consommation
c) Hématologie et biochimie

3) Terratogenèse - Fécondité

4) Délai d'abattage

IV - ACTIVITE ANTHELMINTHIQUE

1) Parasites sensibles à l'oxibendazole

2) Mode d'action

3) Dose minimum efficace

4) Efficacité selon la forme physique employée

5) Efficacité de l'association oxiberdazole avec d'autres anthelminthiques.

B - PRESENTATIONS COMMERCIALES

TROISIEME PARTIE : UTILISATION DE L'OXIBENDAZOLE DANS LE TRAITEMENT DES HELMINTHOSES DES EQUIDES - OBSERVATIONS PERSONNELLES

A - ETUDE DE L'EFFICACITE DE L'OXIBENDAZOLE PAR EVALUATION DU PARASITISME A L' AIDE DE LA COPROSCOPIE ET DE LA COPROCULTURE

I - PROTOCOLE EXPERIMENTAL

1) Mode d'administration du produit

a) Méthode
b) Résultats

2) Réalisation des prélèvements

3) Evaluation de l'infestation des animaux

a) Les coproscopies
b) Les coprocultures

II - RESULTATS

B - ETUDE DE L'ELIMINATION DES PARASITES DANS LES FECES APRES LE TRAITEMENT ANTHELMINTHIQUE EFFECTUE AVEC L'OXIBENDAZOLE

I - PROTOCOLE

II - RESULTATS

C - ETUDE PARTICULIERE D'UN ANIMAL ABATTU HUIT JOURS APRES LE TRAITEMENT ANTHELMINTHIQUE AVEC L'OXIBENDAZOLE

I - PROTOCOLE

II - RESULTATS

CONCLUSION

INTRODUCTION

Le parasitisme gastrointestinal toujours présent a des incidences considérables dans l'élevage équin. D'évolution sournoise et de symptomatologie fruste, il apparaît être une des causes principales de la sous-production. Celle-ci découle rarement de mortalité ou d'épidémies dramatiques. Elle est le résultat de l'addition de pertes minimes subies par la quasi-totalité du troupeau. Leur effet se fait d'autant plus ressentir qu'elles atteignent principalement les jeunes qui sont infestés à partir des adultes porteurs latents et disséminateurs de parasites.

Chez les équidés, les principaux responsables sont les strongles (sous ce termes, nous regroupons les trichonéminés et les strongylinés), les ascarides, les oxyures et à un moindre degré les anoplocéphales et les gastrophiles.

Les strongyloses, infestations dominantes, diminuent les aptitudes sportives des adultes, réduisent le taux de croissance des jeunes et peuvent provoquer des maladies sévères.

Les parasites adultes, par leur action spoliatrice et mécanique, entrainent une baisse de l'état général avec anémie et amaigrissement. Les formes larvaires entrainent la constitution d'anévrismes (spécialement dus à Strongylus vulgaris) qui perturbent la circulation sanguine des artères intestinales, iliaques internes ou spermatiques. Ces modifications du débit sanguin provoqueront des coliques, des boiteries ou même des orchites. Exceptionnellement ces anévrismes éclatent, tuant l'animal par

hémorragie interne.

Les trichonémoses, autres infestations importantes, sont de graves entérites dues aux larves de trichonéminés implantées dans la muqueuse du gros intestin.

Enfin les ascaridioses provoquent une baisse de l'état général avec amaigrissement et quelque fois une obstruction vermineuse de l'intestin entrainant la déchirure de celui-ci qui amène la mort par péritonite.

Aussi l'éleveur, pour maintenir le bon état sanitaire de ses chevaux, pour avoir de meilleures performances et de meilleurs gains de poids, est amené à contrôler efficacement l'infestation parasitaire de son troupeau par la mise en oeuvre régulière de traitements anthelminthiques.

Dans une première partie, nous nous proposerons d'étudier le protocole de vermifugation chez les chevaux. L'oxibendazole, antiparasitaire récent, sera étudié dans une seconde partie, d'un point de vue chimique, physiochimique, toxique et anthelminthique. Nous illustrerons notre étude, dans une troisième partie, par les résultats de nos expériences personnelles.

PREMIERE PARTIE

PROTOCOLE DE VERMIFUGATION CHEZ LES CHEVAUX

A - BASES EPIDEMIOLOGIQUES

I - LES BASES

1) Généralités

On ne saurait parler des bases épidémiologiques du parasitisme équin sans préciser tout d'abord quelques données biologiques concernant les principaux responsables : les grands strongles (Strongylidés), les petits strongles (Trichonéminés ou Cyathostominés) et les ascarides.

Les grands strongles mesurent, à l'état adulte, 2 à 5 cm de long et pour les voir il est indispensable d'examiner le crottin de près car ils sont souvent confondus avec des brins de fourrage grossier. Ils vivent dans le gros intestin et sont histophages et hématophages. Les principaux genres sont Strongylus, Triodontophorus, Oesophagodontus et Craterostomum. A l'état larvaire, ils effectuent chez le cheval des migrations complexes et prolongées.

Les larves de Strongylus vulgaris remontent l'artère mésentérique et parfois s'égarent dans les artères iliaques ou spermatiques.

Celles de Strongylus edentatus migrent dans le péritoine parietal du flanc droit, parfois dans la vaginale testiculaire.

Celles de Strongylus equinus, espèce beaucoup plus rare, transitent dans le foie et le pancréas. Les larves regagnent ensuite la lumière du gros intestin où elles deviennent des adultes capables de se reproduire 6 à 13 mois après l'infestation. C'est la durée de la période prépatente qui est variable selon l'espèce en cause.

Les Trichonéminés sont de petite taille, les adultes ne dépassent pas 12 mm de longueur. Trichonéma, Poteriostomum, Gyalocephalus sont les plus connus. Les larves ont des migrations limitées à la muqueuse du gros intestin et lors d'infestation massive, aux dernières portions de l'intestin grêle.

Elles sont responsables de troubles graves en relation avec leur situation intrapariétale et leur hématophagie.

Elles reviennent ensuite dans la lumière intestinale où elles évoluent en adultes. La période prépatente est de 1 à 3 mois.

Parascaris equorum chez le cheval mesure 20 à 30 cm de long à l'état adulte. Il vit dans l'intestin grêle et est chymivore. A l'état larvaire, il effectue un cycle pneumotrachéoentéral. La période prépatente est de 2 mois.

Pour que les animaux soient infesté par ces agents, il faut qu'existent des sources de parasites, des facteurs extérieurs favorables à la formation des larves infestantes et enfin que les larves infestantes de strongles ou que les oeufs de Parascaris dans les quels les larves se sont formées soient ingérées par les sujets receptifs.

2) Modalités de l'infestation

a) Sources de parasites :

Les animaux agés parasités éliminant le plus souvent un nombre moyen d'oeufs dans les crottins (200 - 500 oeufs de strongles par gramme), sont responsables de la perennité de l'infestation dans l'exploitation.

Les yearlings, par contre, constituent une source profuse (2500 3000 oeufs de strongles par gramme). La ponte ascaridienne est très variable (500 - 200 oeufs par gramme).

La ponte est soumise à des variations saisonnières, elle est plus importante au printemps et à l'automne.

b) Facteurs externes :

Les oeufs ne deviendront des larves infestantes que si les conditions de température, d'humidité et d'oxygénation sont favorables. Elles sont bien souvent optimales sous nos climats tempérés. En schématisant on peut retenir : "tant que l'herbe pousse, des larves infestantes se forment, donc il y a danger pour les chevaux".

Les larves de strongles sont résistantes. Elles trouvent un abri dans la mousse quand il fait chaud ou froid et survivent ainsi plusieurs mois jusqu'à ce qu'une gelée trop forte, une sécheresse prolongée ou tout simplement la viellesse ne les tuent.

Les oeufs de Parascaris peuvent résister plusieurs mois dans le milieu extérieur. Les larves n'éclosent que lors de leur ingestion par les animaux.

c) Conditions favorisantes :

La chaleur et l'humidité favorisent la formation et la survie des larves infestantes. Les infestations sont donc plus massives au printemps et en automne mais le risque reste grand lors d'étés pluvieux.

Le surpâturage, condition d'élevage qui favorise l'infestation, est réalisé bien sûr lorsqu'il y a surpeuplement mais aussi lorsqu'un animal reste toujours sur un même pré exigu.

3) Facteurs de sensibilité

Les animaux jeunes sont plus sensibles et cela indépendamment de toute infestation préalable. Toutefois les adultes peuvent être sévèrement infestés, il n'est pas rare de voir des chevaux de 7 - 8 ans succomber à une trichonémose larvaire. Les contaminations préalables confèrent une plus grande résistance car il existe une immunité de prémunition.

4) Facteurs tenant aux traitements anthelminthiques préalables

La plupart des anthelminthiques ne tuant que les adultes ne stérilisent pas les animaux. Les larves en migration dans l'organisme ne sont pas atteintes par les antiparasitaires. Ils achèvent leur cycle et les adultes qui en sont issus réinfestent le tube digestif de leur hôte. Cependant, l'utilisation judicieuse et répétée de vermifuges associés pour être plus polyvalents peut diminuer considérablement la charge parasitaire des prés.

Tableau 1

	Poulains de l'année		Chevaux de plus d'un an	
Février	X	Vermifugation dès le 10e jour et tous les 8 jours contre S. westeri A 5/6 semaines vermifugation Strongles et Ascarides	X	Strongles, Oxyures, Gastrophiles
Mars	X			
Avril	X		X	Strongles, Oxyures
Mai				
Juin	X	Strongles, Ascarides	X	Strongles, Oxyures
Juillet				
Août	X	Strongles, Ascarides	X	Strongles, Oxyures
Septembre				
Octobre	X	Strongles, Ascarides	X	Strongles, Oxyures
Novembre				
Décembre	X	Strongles, Ascarides, Gastrophiles	X	Strongles, Oxyures, Gastrophiles
Janvier				si besoin Anoplocéphales

(ENIGK. 1975)

X = vermifugation à effectuer

II - LES CONSEQUENCES

Lors de l'établissement d'un plan de lutte, il faut surveiller les jeunes plus sensibles et songer à séparer les yearlings des poulinières suitées afin de diminuer la charge parasitaire.

Le surpâturage doit être absolument évité et puisque le parasitisme des mères conditionne l'infestation du terrain, il est indispensable de les vermifuger régulièrement.

La rotation des pâturages sera réalisée au début du printemps, après la désinfection de l'hiver et au début de l'automne après l'action bénéfique de l'été. En complément, il faudra réaliser des vermifugations systématiques avant le changement de pâturage.

B - RYTHME DES VERMIFUGATIONS

Si l'on respecte le rythme idéal, en tenant compte de la période prépatente minimum, il faut vermifuger les animaux toutes le six semaines (selon Round 1969, Drudge 1972) mais il faut tenir compte du coût des opérations et des mesures de prophylaxie très contraignantes qui en résulteraient.

Le plan idéal de vermifugation que nous indiquons est celui décrit par Enigk (1975), il concerne l'ensemble des parasites des chevaux. (voir tableau 1)

Selon Dorchies (1980), il est conseillé de traiter les poulains à partir de 2 mois contre les ascarides et les strongles. L'administration est repétée tous les 2 à 3 mois jusqu'au début de l'hiver, moment

auquel il faut songer à éliminer les gastrophiles. Les yearlings et les adultes seront vermifugés 2 à 3 fois par an. Il semble judicieux de traiter en mars avril avant le poulinage puis en juillet et enfin en octobre novembre employant à ce moment un produit polyvalent actif également sur les gastrophiles. Le meilleur profit n'est retiré des vermifugations que si elles sont accompagnées de rotation de pâturage, cette dernière précaution permettant d'éviter les surinfestations après le traitement puisque l'immunité de prémunition disparaît. (voir tableau 2)

Tableau 2

	POULAINS		YEARLINGS ET ADULTES	
Mars	X	vermifugation contre	X	vermifugation contre
Avril	X	strongles, ascarides	X	strongles, oxyures
Mai	X	à partir de 2 mois		
Juin				
Juillet	X	strongles,ascarides	X	strongles,oxyures
Août				
Septembre				
Octobre	X	strongles, ascarides	X	strongles, oxyures
Novembre			X	anoplocéphales, gastrophiles
Décembre	X	strongles, ascarides gastrophiles		
Janvier				
Février				

DORCHIES 1980

X = vermifugation à effectuer

DEUXIEME PARTIE

ETUDE DE L'OXIBENDAZOLE

A) ETUDE PHARMACOLOGIQUE DE L'OXIBENDAZOLE

I - FORMULE

1) Nom générique : oxibendazole

2) Dénomination chimique : Methyl -5- propoxy - 2 benzimidazole carbonate

3) Formule moléculaire : $C_{19}H_{15}N_3O_3$

4) Structure chimique :

5) Poids moléculaire : 249,276

II - PROPRIETES PHYSIO-CHIMIQUES

1) Synthèse

C'est un dérivé de l'Imidazole. Le matériel de base pour la synthèse de l'oxibendazole est l'acétaminophénol : produit peu coûteux et disponible sur le marché commercial. L'acétaminophénol est transformé en 4 étapes (alkylation, nitration, désacetylation et réduction). Le produit obtenu, 4n - propoxy -O- phénylénédiamine, est ensuite combiné avec la cyanamide et

methyl chloroformate pour donner l'oxibendazole.

2) Aspect physique - Point de fusion

L'oxibendazole se présente sous forme d'une poudre blanc crème, sans saveur et inodore. Son point de fusion est de 230-235° C.

3) Solubilité

Cette substance est insoluble dans l'eau et légèrement soluble dans la plupart des solvants organiques.

4) Stabilité

. chimique

Dans les conditions normales de stockage, la stabilité chimique est parfaite. La durée de stabilité serait de trois ans selon le fabricant.

. bactériologique

La stabilité bactérienne est parfaite et de plus on note une certaine activité antibactérienne si le produit est contaminé.

III - TOXICITE

1) Toxicité pour les animaux de laboratoire

a) Toxicité aiguë

Selon le laboratoire SMITH-KLINE, les quantités tolérées

sont importantes et bien supérieures aux doses thérapeutiques. Une étude de toxicité par voie orale a permis de démontrer qu'une dose de 32g/kg prise en deux fois à six heures d'intervalle tuait quatre souris sur six. Cette dose est 3200 fois supérieure à la dose thérapeutique recommandée (10 mg/kg).

b) Toxicité subaiguë

Selon le laboratoire SMITH-KLINE, la consommation journalière de 3,10 ou 30 mg/kg d'oxibendazole par des rats de laboratoire et des chiens de race Beagle, n'a entrainé aucun effet toxique. Aucune variation biochimique, hématologique et histologique n'a été observée.

2) Toxicité chez les équidés

a) Symptômes, mortalité

Aux doses habituellement utilisées (5 mg/kg, 10 mg/kg, 15 mg/kg, 20 mg/kg) toutes les observations démontrent qu'aucune toxicité symptomatique n'est décelable. Au cours de toutes les études, aucune mortalité n'a été enregistrée des suites du traitement. Il faut administrer soixante fois la dose habituelle, soit 600 mg pour observer des effets toxiques selon Birkhead (1974).

b) Variation du poids et consommation

Selon Westlake et Candiotti (1975), les baisses de poids

enregistrées au cours des premières semaines d'expérimentation sont très souvent dues aux changements de conditions d'entretien des animaux d'expérience. On ne note pas de baisse de la consommation durant les périodes de traitement.

c) Hématologie et biochimie

Selon Murphy (1975), on ne note pas de différences significatives entre les animaux traités à des doses de 10 mg/kg, 30 mg/kg et 50 mg/kg et les animaux témoins dans l'étude des paramêtres hématologiques (taux hémoglobine, hématocrite, numération, formule, vitesse de sédimentation, temps de coagulation) et des paramètres biochimiques (phosphatase, alcaline, bilirubine, protéine, allumine, globuline, glucose, sodium, potassium). Mais l'association oxibendazole-sulfure de carbone 2,4 ml/45 kg allonge le temps de sédimentation et réduit le nombre de globules rouges, l'hématocrite et le taux d'hémoglobine. Nous verrons dans la suite de cet exposé pourquoi l'association est intéressante.

3) Terratogénèse - Fécondité

Aucune étude de terratologie n'a été menée chez les équins. Par contre des études menées par le laboratoire SMITH-KLINE chez le rat et la souris auxquels on administrait par voie orale 1,3,10,30 mg/kg d'oxibendazole entre le 6ème jour et le 17 ème jour de gestation n'ont pas révélé d'effet toxique.

Aucune différence significatibe n'a été notée entre les lots traités et témoins ; les études ont porté sur le poids du corps maternel, le taux de gestation, la mortalité, le sexe, la résorption embryonnaire, l'ossification et les malformations éventuelles. Des études effectuées sur les brebis n'ont rien révélé non plus. Puisqu'aucune étude n'a été faite chez les chevaux, on réduira l'utilisation de l'oxibendazole pendant les périodes de gestation. Selon Bucy (1975) il n'apparait pas de différence histologique significative entre des testicules observés avant traitement et après traitement. Les chevaux sont castrés d'une façon unilatérale avant le traitement ; le testicule est étudié histologiquement, puis le testicule qui reste est enlevé après le traitement puis examiné. On peut donc considérer que l'oxibendazole est sans action sur la fécondité mâle.

4) Délai d'abattage

Un délai d'attente de 6 jours avant abattage est imposé, en l'absence d'expérimentation précise, par l'éventuelle embryotoxicité que présenterait l'oxibendazole chez l'homme.

IV - ACTIVITE ANTHELMINTHIQUE

L'oxibendazole est actif d'une façon générale sur les nématodes.

1) Parasites sensibles à l'oxibendazole (tableau 3)

Le pourcentage d'efficacité est variable suivant les parasites à la dose 10 mg/kg la plus habituellement employée.

Tableau 3 PARASITES SENSIBLES A L'OXIBENDAZOLE

CRDRE : MYOSYRINGATA		Adultes	Larves	
			Intestin	Migration
Sous-ordre ASCAROIDEA				
Famille des Ascaridés	Parascaris equorum	+ +	+ -	-
Famille des Rabditidés	Strongyloïdes westeri	+ +	+	-
Famille des Oxyuridés	- Oxyuris equi	+ +	+ +	
	Probstmayria vivipara	+ +	+ +	
Sous-ordre STRONGYLOIDEA				
Famille des Strongylidés :	- Strongylinés :			
	Strongylus vulgaris	+ +	+	-
	Strongylus equinus	+ +	+	-
	Strongylus edentatus	+ +	+	-
	Triodontophorus seratus	+ +	+	-
	Oesophagodontus robustus	+ +	+	-
	Craterostonum macronatum	+ +	+	-
	- Trichonéminés :			
	Trichonema SPP	+ +	+	
Famille des Metastrongylidés :				
	Dictyocaulus arnfieldi	-		
Famille des Trichostrongylidés :				
	Trichostrongylus axei	+ -		
Sous-ordre SPIRUROIDEA				
Famille des Spiruridés :	Habronema muscae	+		
Sous-ordre FILAROIDEA				
Famille des Setariïdes :	Setaria equina	-		

Famille des Ascarides

- Parascaris equorum

Selon Nawalinski et Théodorides (Janvier 1977 - Veterinary Medecine / Small animal clinilian), l'efficacité est variable suivant le stade de développement des ascarides. L'oxibendazole est plus actif sur les ascarides adultes que sur les larves de 5ème âge vivant dans le tractus digestif. Le taux d'efficacité serait de 100 % pour les vers adultes et de 40 % pour les vers immatures. Ces mêmes auteurs, dans une autre expérimentation, n'ont pas trouvé d'activité sur les ascarides du cheval à la dose de 5mg/kg. Les larves en migration ne sont pas atteintes aux doses de 10, 15, 20, mg/kg. Selon Drudge, Lyons, Tolliner et Kallus (1979), l'oxibendazole administré à la dose de 10 mg/kg serait très efficace contre Parascaris equorum vivant dans le tractus digestif. L'étude faite sur 10 poneys hébergeant de 22 à 236 ascarides a donné un taux d'efficacité de 100 %.

Le pourcentage d'efficacité est le rapport du nombre de vers éliminés dans les crottins suite au traitement sur le nombre de vers éliminés, ajouté à celui des vers retrouvés dans le tube digestif lors de l'autopsie helminthologique.

L'étude faite sur vingt poneys a donné un taux de réduction de 100 % (il sera défini dans la deuxième partie). La réapparition des oeufs n'intervient que huit semaines après

le traitement. En définitive, il semblerait que l'oxibendazole ait une bonne efficacité contre les Parascaris du tube digestif à la dose de 10 mg/kg.

Famille des Rabditidés

- Strongyloïdes Westeri

Selon Drudge, Lyons, Tolliner et Kulis (1979), l'oxibendazole serait actif à la dose de 10 mg/kg. Le nombre d'exarens réduit ne permet pas de conclure.

Famille des Oxyridés

- Oxyuris equi

Selon Nawalinski et Théorides (1976), le pourcentage d'efficacité sur les larves et les adultes d'Oxyuris equi varie de 95 à 100 % quelque soit la dose employée (5, 10, 15, 20 mg/kg).

- Probstmayria vivipara

Selon Kates, Colglazier et Enzie (1975), le pourcentage d'efficacité est de 99 % à la dose de 10 mg/kg sur les larves et les adultes de Probstmayria Vivipara vivant dans le tube digestif des chevaux.

Famille des Strongylidés

Sous-famille des strongylinés

- Strongylus vulgaris, equinus et edentatus
- Triodontophorus seratus
- Oesophagodontus robustus

- Craterostomum mucronatum

Selon Kates, Colglazier et Enzie (1975), le pourcentage d'efficacité sur les trongylinés adultes serait de 97 % à la dose de 10 mg/kg.

Selon Nawalinski et Théorides (1976), le pourcentage d'efficacité serait de 92 à 100 % sur les strongylinés adultes à la dose de 10 mg/kg.

Les auteurs s'accordent pour dire que l'oxibendazole n'a aucune action sur les larves en migration puisqu'il n'est pas systémique, ainsi que sur les larves enkystées dans la muqueuse intestinale car leur métabolisme est très ralenti. L'oxibendazole est donc très actif contre les strongylinés adultes mais n'est pas actif contre les strongylinés en migration dans l'organisme.

Sous-famille des trichonéminés

- Trichonema SPP

L'oxibendazole est plus actif sur les trichonéminés adultes que sur les larves de trichonéminés de 4ème âge qui sont enchassées dans la muqueuse intestinale donc difficiles à atteindre.

Selon Nawalinski et Théorides (1976), le pourcentage d'efficacité est de 99 % sur les adultes et est de 87 % sur les larves du 4ème âge.

Selon Kates, Colglazier et Enzie (1975), le pourcentage d'efficacité est de 99 % sur les adultes et est de 66 % sur les larves du 4ème âge.

L'oxibendazole est donc très actif contre les trichonéminés adultes et d'activité moyenne sur les larves de trichonéminés du 4ème âge.

Famille des Trichostrongylidés

- Trichostrongylus axeï

Selon Nawalinski et Théorides, l'activité de l'oxibendazole est très variable d'un animal à un autre. Il est soit très actif sur un animal soit complètement inactif sur un autre. Il est à noter que Trichostrongylus axiï est toujours difficile à atteindre puisqu'il vit appliqué à la muqueuse du cul de sac droit de l'estomac protégé par une épaisse couche de mucus.

Famille des Metastrongylidés

- Dictyocaulus arnfieldi

L'oxibendazole n'a aucune action sur ce parasite qui vit dans l'appareil respiratoire.

Famille des Spiruridés

- Habronema muscae

Selon Colgrazier, Kates et Enzie (1975), l'oxibendazole serait actif sur les habronèmes, mais le nombre d'expériences est trop limité pour pouvoir déterminer le taux d'efficacité.

Famille des Setariïdes

- Setaria equina

L'oxibendazole est sans action sur ce ver qui vit dans la cavité péritonéale.

2) Mode d'action de l'oxibendazole

L'oxibendazole agit par perturbation du métabolisme glucidique des nématodes qui meurent d'épuisement. Selon Colglazier, Kates et Enzie (1974), les trichonèmes sont éliminés dans les crottins durant les quatre jours qui suivent le traitement alors que les strongylinés sont rejetés durant sept jours.
Ainsi les autopsies helminthologiques doivent être effectuées au moins sept jours après le traitement.

3) Dose minima active

Selon Nawalinski et Théorides (1975), la dose minima la plus active est de 10 mg/kg. Le pourcentage d'efficacité, l'étude étant faite sur vingt chevaux, était de 86 à 100 % sur les strongylinés adultes et de 84 à 100 % sur les trichonéminés pour une dose de 5 mg/kg. Par contre le pourcentage d'efficacité était de 92 à 100 % sur les strongylinés adultes et de 87 à 100 % sur les trichonéminés pour des doses variant de 10 à 20 mg/kg. De plus, comme nous l'avons vu dans le chapître précédent, l'oxibendazole est très peu actif à 5 mg/kg sur Parascaris equorum.

4) Efficacité de l'oxibendazole selon la formulation

Selon les laboratoires Smith-Kline, l'efficacité de l'oxibendazole est constante à la dose de 10 mg/kg quelle que soit la forme physique employée : tablette, granulé, suspension dans la nourriture, pâte orale en seringue et suspension administrée à la sonde oesophagienne. Il est à noter que la suspension mélangée à la nourriture est très appétante.

5) Efficacité de l'oxibendazole associé à d'autres anthelmintiques

L'oxibendazole n'est pas actif contre les gastrophiles, si bien qu'il a semblé intéressant d'associer l'oxibendazole à d'autres anthelmintiques actifs sur les gastrophiles.

. Oxibendazole 10 mg/kg + sulfure de carbone 2,6 ml/50 kg

Selon Nawalinski (1977), l'efficacité est excellente autant contre les strongles que contre les gastrophiles, les taux d'efficacité variant de 77,8 % à 100 %.

. Oxibendazole 10 mg/Kg + trichlorfon : 0,3 ml/kg

Selon Nawalinski (1976) l'efficacité est très bonne pour les strongles et les gastrophiles : le taux d'efficacité se situe entre 82 et 100 %.

B) PRESENTATION COMMERCIALE

L'oxibendazole est commercialisé sous deux formes :

. suspension à 10 % (LODITAC ND)

. pâte orale à 22,7 % (ANTHELCIDE ND). L'oxibendazole est conditionné en seringue contenant 24 g de produit. Chaque seringue permet le traitement d'un cheval d'un poids moyen de 500 kg pour une dose de 10 mg/kg (commercialisé aux USA).

T R O I S I E M E P A R T I E

UTILISATION DE L'OXIBENDAZOLE DANS LE TRAITEMENT DES HELMINTHOSES DES EQUIDES

OBSERVATIONS PERSONNELLES

Notre étude a été menée suivant trois directions. La première a été l'étude de l'efficacité de l'oxibendazole en évaluant avant et après le traitement l'infestation parasitaire à l'aide de la coproscopie et de la coproculture. La deuxième s'est portée sur l'étude de l'élimination des parasites dans les crottins après le traitement effectué avec l'oxibendazole. Enfin une étude particulière a été menée sur un animal abattu huit jours après le traitement à l'oxibendazole.

A - ETUDE DE L'EFFICACITE DE L'OXIBENDAZOLE PAR EVALUATION DU PARASITISME A L'AIDE DE LA COPROSCOPIE ET DE LA COPROCULTURE

L'étude a été effectuée sur 77 chevaux de tous âges hébergeant des strongles et des Parascaris.

- 69 de ces chevaux ont été traités avec l'oxibendazole à la posologie de 10 mg/kg, après vérification du degré de leur infestation.

- 7 de ces chevaux ont été traités avec le cambendazole à la posologie de 10 mg/kg (Lot n°9) afin d'avoir un élément de comparaison.

- L'animal n° 63 a été traité avec l'oxibendazole à la dose de 3 mg/kg.

I - PROTOCOLE EXPERIMENTAL

1) Mode d'administration du produit

a) Méthode

Nous avons utilisé la pâte orale conditionnée en seringue chez 69 sujets. 59 d'entre eux ont reçu la préparation dans la bouche et 10 autres l'ont reçue mélangée à de l'avoine écrasée. Cette substance épaisse présente une adhérence suffisante pour être administrée en une fois d'une manière très lente.

Dans le cas de l'animal n° 63, nous avons utilisé le LODITAC (solution à 10 % d'oxibendazole). L'animal a reçu le médicament par la sonde naso-oesophagienne à la dose de 3 mg/kg.

Les 7 chevaux du lot n° 9 ont reçu une pâte orale de cambendazole à la dose de 10 mg/kg.

b) Résultats

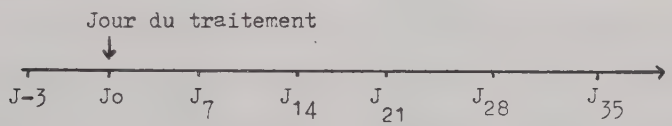
Les 59 sujets ont bien accepté la pâte orale d'oxibendazole, mais toutefois il faut procéder d'une manière douce en évitant que l'animal ait la bouche remplie de paille. Celle-ci et le produit s'agglomérant peuvent être rejetés à l'extérieur lors de mouvements de déglutition.

Dans l'alimentation, les 10 chevaux ont accepté le produit dans sa totalité.

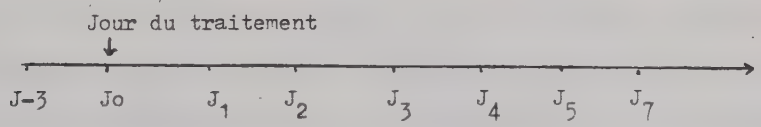
2) Réalisation des prélèvements

Nous avons recueilli les crottins soit sur la paille s'ils étaient fraîchement émis, soit le plus souvent par fouille rectale selon le rythme suivant :

Lots n° 1-2-3-4-5-9



Lots n° 6-7-8



3) Evaluation de l'infestation des animaux

La coproscopie et la coproculture permettent d'évaluer l'infestation quantitativement et qualitativement. La coproscopie, méthode rapide de comptage des oeufs, ne permet pas de différencier les oeufs des différentes espèces de strongles. La coproculture est une méthode longue, qualitative de diagnostic différentiel des larves infestantes de strongles.

a) Les coproscopies

Nous avons utilisé une méthode de flottaison, en lame spéciale de Mac Master, avec le sulfate de zinc à 33 % comme liquide dense. Nous ne

décrirons pas cette méthode reprise dans de nombreux ouvrages.

b) Les coprocultures

Le terme regroupe l'ensemble des moyens mis en oeuvre pour provoquer l'évolution des oeufs de strongles en laboratoire.

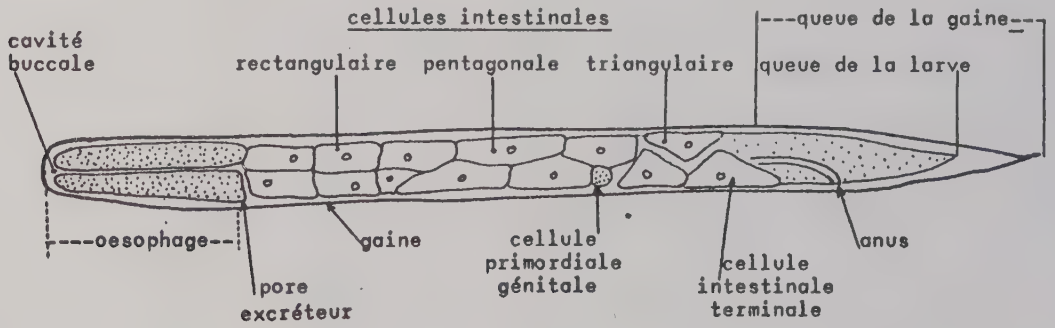
. Réalisation

Nous utilisons des excréments fraîchement recueillis. Aprsè homogénéisation, quelques grammes sont prélevés, introduits dans une boite de Pétri, dilacérés et mélangés à la vermiculite pour améliorer l'oxygénation. Pour assurer une humidité suffisante nous ajoutons quelques gouttes de sérum physiologique. Puis, la boite de Petri est refermée et introduite dans une étuve où les oeufs de strongles trouveront la chaleur nécessaire à leur évolution (26° C).

Pour Soulsby, les strongylinés demandent 6 à 7 jours pour évoluer, alors que les trichonéminés ne demandent que 3 à 4 jours ; en conséquence, nous avons fait nos diagnoses après une semaine d'évolution des coprocultures. Les larves étaient récupérées et conservées dans de l'eau physiologique. La diagnose est réalisée à l'aide d'un microscope, muni d'un objectif de faible grossissement. Les larves sont tuées en ajoutant une goutte d'iodure de potassium à la préparation.

. Critères de diagnose

Les larves de strongles ont l'aspect que nous avons schématisé dans le tableau 4 ci-après (d'après J. Gevrey. 1971)



Caractéristiques schématiques d'une larve infestante.
D'après J. GEVREY.
Tableau N° 4

. clés de diagnose (Selon Soulsby 1965)

clés de diagnose des larves infestantes de Nématodes :

1	+	pas de gaîne	2
	+	avec une gaîne	3
2	+	Oesophage Rhabditiforme, présence possible de mâles et de femelles	Rhabditidés libres non parasites
	+	pas d'oesophage rhabditiforme, mais filiforme atteignant presque la moitié de la longueur du corps, queue avec une petite encoche.	Strongyloïdes westeri
3	+	Queue de la gaîne courte ne ressemblant pas à un fouet	Trichostrongylus axei
	+	Queue de la gaîne longue en fouet	4
4	+	Huit cellules intestinales triangulaires	Trichonéma SPP
	+	Plus de 8 cellules intestinales triangulaires ou rectangulaires	5
5	+	12 cellules intestinales rectangulaires	Gyalocephalus capitatus
	+	plus de 12 cellules intestinales	6
6	+	Seize cellules intestinales	7
	+	Plus de seize cellules intestinales	9
7	+	Cellules intestinales grandes et triangulaires, grosses larves	Oesophagodontus robustus
	+	Pas de cellules intestinales triangulaires mais rectangulaires	8
8	+	Larves de taille moyenne (700/800 microns) avec des cellules bien définies	Potériostomum

	+	cellules rectangulaires mal définies, larves longues (1000 microns) et fines avec une petite proeminence trilobée	Strongylus equinus
9	+	18 à 20 cellules intestinales	10
	+	Plus de 20 cellules intestinales	11
10	+	cellules bien définies et régulières, larves de longueurs (800/900 microns) et de largeur moyennes avec queue simple	Triodontophorus
	+	cellules mal définies, allongées larves petites (700 microns) et fines avec une queue émoussée sans proéminence	Strongylus edentatus
11	+	28 à 32 cellules intestinales rectangulaires. Larves longues (1000 microns) et épaisses, oesophage court	Strongylus vulgaris

II - RESULTATS

Les sujets vivaient tous dans la région toulousaine ; ils étaient de races diverses, cependant la plus grande partie était des chevaux de sport. Nous avons classé nos résultats suivant l'habitat et l'âge des animaux étudiés.

Chaque lot est présenté sous forme de trois tableaux et une courbe, à savoir :

- . tableau des résultats coproscopiques
- . pourcentage de ré duction de l'infestation parasitaire
- . tableau résumant les coprocultures
- . courbe récapitulative

Nous avons calculé le pourcentage de réduction du lot à l'aide de la formule suivante :

$$\%\ \text{de réduction au jour X} = \frac{\text{moyenne des oeufs dénombrés les jours J-3+Jo} - \text{nombre d'oeufs dénombrés le jour X}}{\text{moyenne des oeufs dénombrés les jours J-3 et Jo}}$$

ANIMAUX DE MOINS D'UN AN Lot n° 1

- vermifuge : oxibendazole
- foals Angloarabes non sevrés vivant dans un pacage boueux
- la vermifugation a été effectuée le 31 Octobre 1979, à la posologie de 10 mg/kg
- & = parascaris

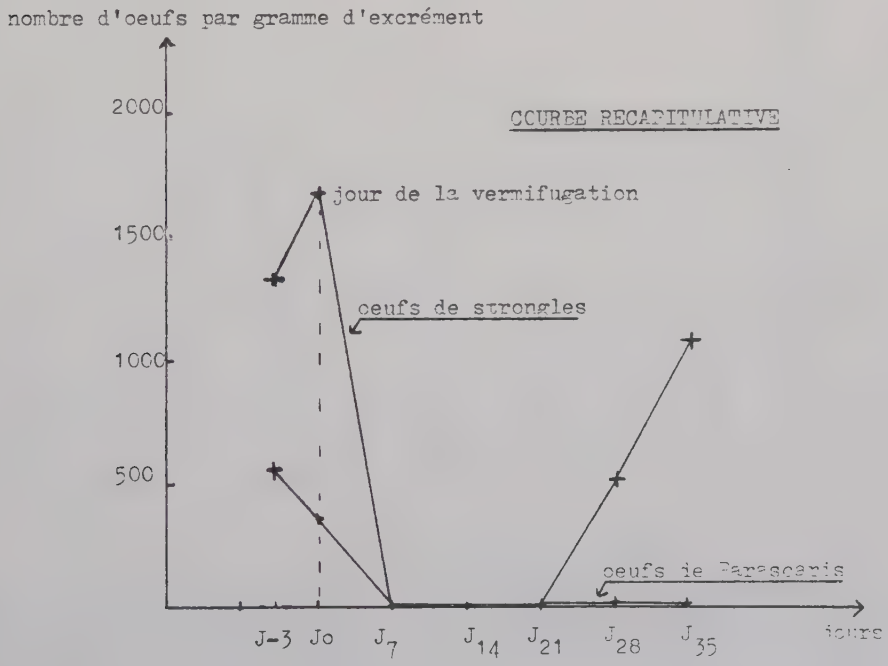
Poulain de	Nombre d'oeufs de strongles par gramme de crottin							
	J-3	Jo	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
1 GINA	1600	2850	2225	0	0	0	400	1200
	& 650	& 400	& 525	0	0	0	0	0
2 MIRAGUE	2500	2900	2700	0	0	0	400	1600
	& 50	& 50	& 50	0	0	0	0	0
3 DOUCE ORCHIDEE	1550	2150	1850	0	0	0	650	1550
	& 700	& 250	& 475	50	0	0	0	0
4 SUCCES	950	400	675	0	0	0	300	400
	& 2050	& 1800	& 1925	0	0	0	0	0
5 MITRA	550	2050	1300	0	0	0	350	1650
	0	0	0	0	0	0	0	0
6 MIGUETTE	350	700	525	0	0	0	950	1050
	0	& 100	& 50	0	0	0	0	0
7 MIRDGA	/	750	750	0	0	0	450	1600
		& 100	& 100	0	0	0	0	0

Pourcentage de réduction :

DATE	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
Moyenne du lot	S 1432 & 446	0 7	0 0	0 0	500 0	1292 0
% de réduction du lot	S &	100 98	100 100	100 100	65 100	9 100

RESULTATS DES COPROCULTURES Lot n° 1

	Le 31 Octobre 79				Le 5/12/79	
Identification	1	2	5	7	5	7
Trichonèmes	98	82	100	91	100	92
Strongylus vulgaris	1	8	-	8	-	7
Strongulus edentatus	1	6	-	-	-	-
Triodontophorus	-	-	-	1	-	1
Gyalocephalus	-	4	-	-	-	-



ANIMAUX ENTRE DEUX ET QUATRE ANS FEMELLES Lot n°2

- vermifuge : oxibendazole
- angloarabes femelles vivant dans un pacage permanent humide
- la vermifugation a eu lieu le 31 Octobre 1979, à la dose de 10 mg/kg

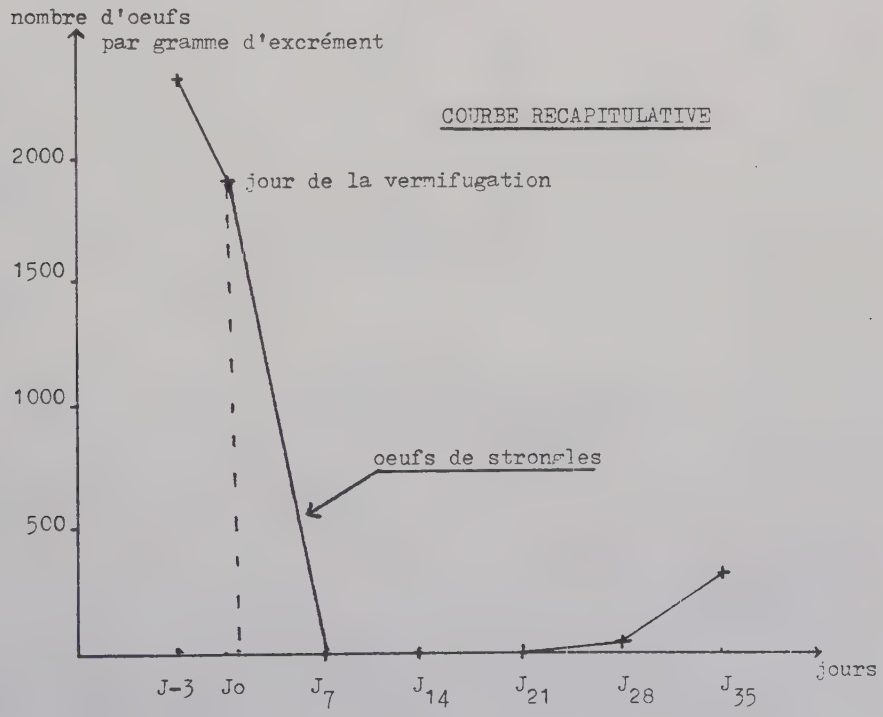
		Nombre d'oeufs de strongles par gramme de crottin							
		J-3	Jo	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
8	PRINCESSE 4 ans	600	450	525	0	0	0	0	0
9	LAVAL 2 ans	3700	1950	2825	0	0	0	50	700
10	SPECIA 2 ans	3900	4500	4200	0	0	0	0	150
11	DEGOURDI 3 ans	1700	2050	1875	0	0	0	50	1450
12	MICOUBAN 3 ans	/	450	450	0	0	0	0	450
13	MIFLEUR 4 ans	1600	1400	1500	0	0	0	0	0
14	MIRAGUE 3 ans	750	1225	987	0	0	0	250	200
15	VALSEUSE 3 ans	3550	3550	3550	0	0	0	0	0
16	ALOUETTE 2 ans	2800	1650	2225	0	0	0	0	0
17	ALAIR 4 ans	/	1950	1950	0	0	0	100	150

Pourcentage de réduction

DATE	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
Moyenne du lot	2121	0	0	0	45	310
% de réduction du lot		100	100	100	97	85

RESULTATS DES COPROCULTURES Lot n° 2

	Le 31/10/79				Le 5/10/79	
Identification	9	10	14	17	14	17
Trichonèmes	71	100	63	100	98	97
Strongylus vulgaris	14	-	21	-	2	-
Strongylus edentatus	-	-	-	-	-	3
Triodontophorus	4	-	16	-	-	-
Trichostrongylus	11	-	-	-	-	-



ANIMAUX ENTRE DEUX ET QUATRE ANS MÂLES Lot n° 3

- vermifuge : oxibendazole
- angloarabes mâles vivant sur une prairie très infestée
- la vermifugation a eu lieu le 15 Octobre 1979 à la dose de 10 mg/kg

	Nombre d'oeufs de strongles par gramme de crottin							
	J-3	Jo	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
18 STEF	4300	3950	4125	0	0	0	0	900
19 ISENGRIN	5600	3500	4550	0	0	0	150	150
20 TOPAZE	7600	5400	6500	0	0	0	100	100
21 GUITOU	/	8050	8050	0	0	0	0	150
22 TAMARO	4400	3800	4100	0	0	0	0	0
23 MIKE	4700	6400	5550	0	0	0	0	550
24 SANSCUCI	3800	3250	3525	0	0	0	0	450
25 EMIR	3300	6300 & 100	4965 & 50	0	0	0	0	100

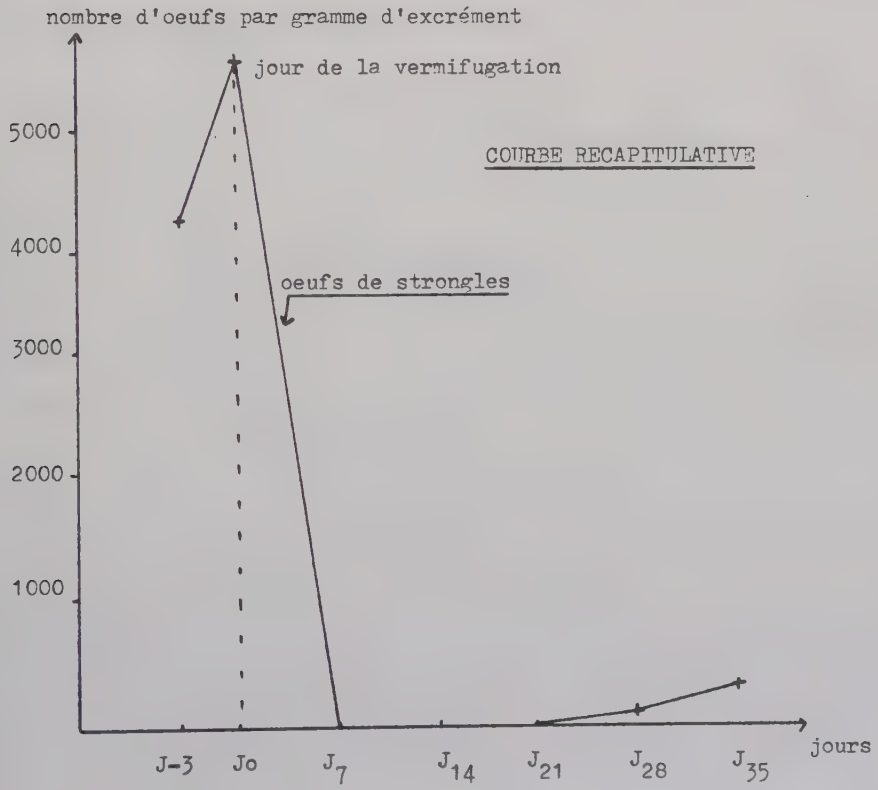
Pourcentage de réduction

DATE	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
Moyenne du lot	4984	0	0	0	31	300
Pourcentage de réduction du lot		100	100	100	99	93

- N° 19 n'a pas bien supporté le vermifuge. L'éleveur a observé des coliques sourdes suivies d'une diarrhée qui dura deux jours. Il est à noter que l'animal était en mauvais état avant la vermifugation. Cet épisode morbide n'a eu aucune conséquence.

RESULTATS DES COPROCULTURES Lot n° 3

	Le 15 Octobre 1979						Le 20/11/79	
Identification	19	20	21	22	23	24	19	20
Trichonèmes	97	87	81	100	91	84	93	74
- Strongylus vulgaris	3	4	19	-	-	-	7	10
- Strongylus edentatus	-	3	-	-	9	-	-	7
- Triodontophorus	-	6	-	-	-	16	-	9



ANIMAUX ADULTES REPRODUCTEURS FEMELLES Lot n° 4

- vermifuge : oxibendazole
- poulinières suivant avec leur produit vivant dans un pacage marécageux
- la vermifugation a été effectuée le 31 Octobre 1979

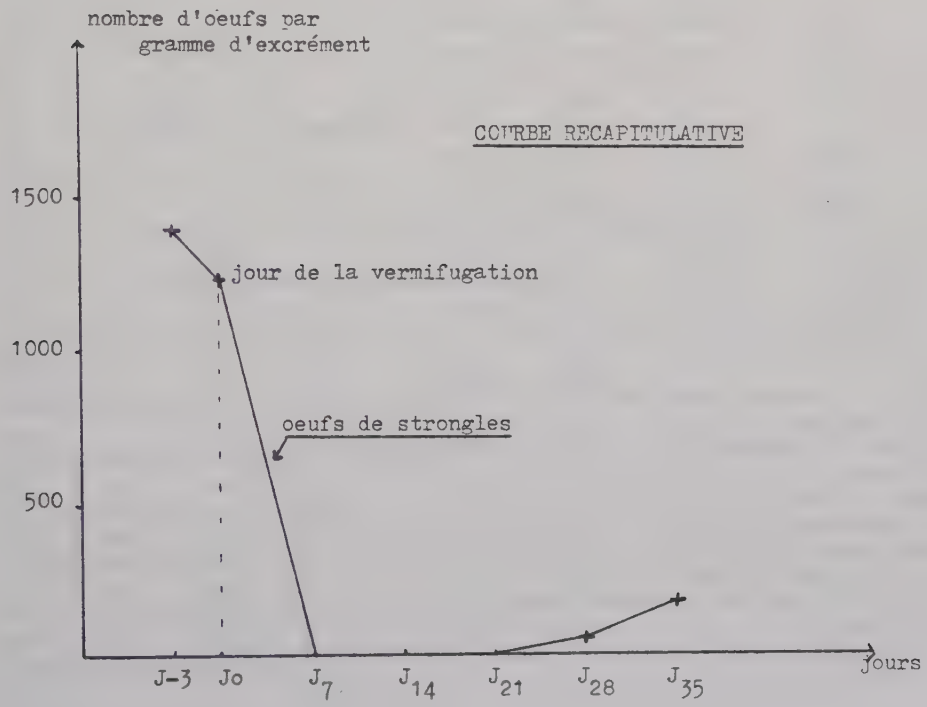
	Nombre d'oeufs de strongles par gramme de crottin							
	J-3	Jo	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
26 FINE GLOIRE	1200	500	850	0	0	0	0	0
27 DOUCE ORCHIDEE	350	550	450	0	0	0	0	100
28 GINA	3550	4100	3825	0	0	0	200	400
29 SUCCES	1900	1250	1575	0	0	0	50	250
30 MITRA	1100	800	950	0	0	0	150	200
31 MIRAGUE	1150	650	900	0	0	0	50	250
32 MIGUETTE	1000	650	825	0	0	0	0	300
33 MIRDJA	2000	2050	2025	0	0	0	0	150
34 MILADY	450	500	475	0	0	0	0	0

Pourcentage de réduction

DATE	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
Moyenne du lot	1319	0	0	0	50	187
% de réduction du lot		100	100	100	96	85

RESULTATS DES COPROCULTURES Lot n° 4

	Le 31/10/79				Le 5/12/79	
Identification	27	29	30	32	27	30
Trichonéminés	77	100	86	68	100	100
Strongylus vulgaris	23	-	-	22	-	-
Triodontophorus	-	-	14	10	-	-



ANIMAUX ADULTES MALES DE PLUS DE QUATRE ANS Lot n° 5

- vermifuge : oxibendazole
- animaux adultes, de races diverses et entretenus en prairie
- la vermifugation a été effectuée le 15 Octobre 79, à la posologie de 10 mg/kg
- & = parascaris

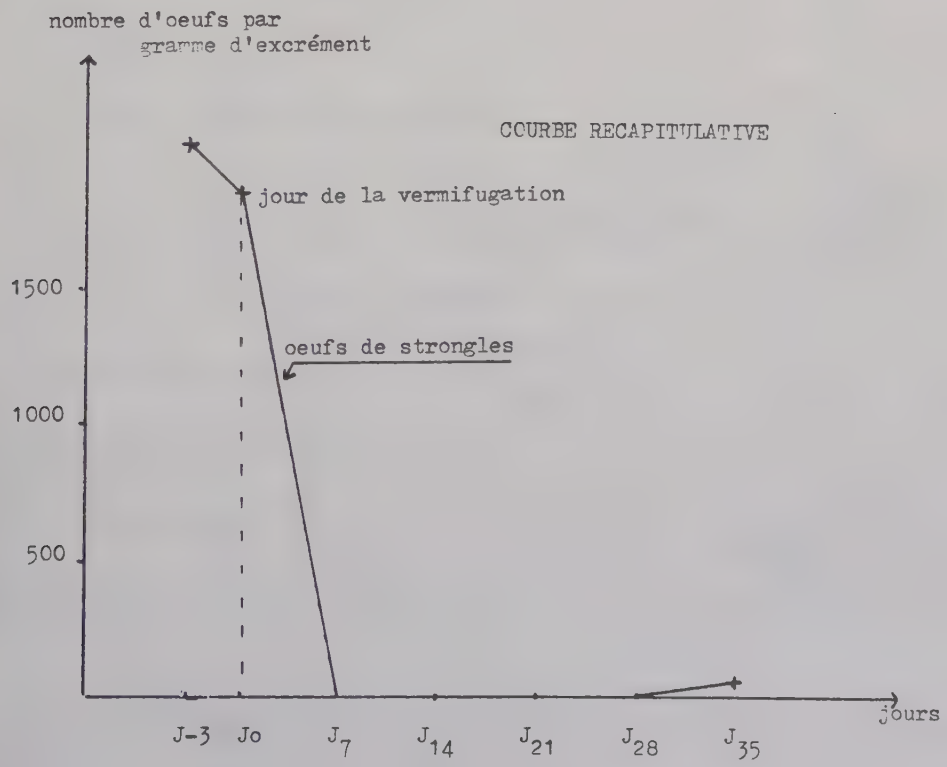
	Nombre d'oeufs de strongles par gramme de crottin							
	J-3	Jo	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
35 HELLO	600	150	375	0	0	0	0	0
36 MATHOS	150	150	150	0	0	0	0	0
37 GITON	1500	3250	2375	0	0	0	0	50
38 BOULE	900	800	850	0	0	0	0	0
39 PRINCE	5100	3400	4250	0	0	0	0	0
40 POUCET	2200	2100	2150	0	0	0	0	0
41 SUNDAY	1400	1300	1350	0	0	0	0	50
42 DRAGON	1400	1550	1475	0	0	0	0	0
43 STUK	4700	4100	4400	0	0	0	0	0
44 BILL	5900	4200 & 50	5050 & 25	0	0	0	0	250
45 ELEGANT	900	800	850	0	0	0	0	100
46 FAON	50	150	100	0	0	0	0	0
47 FAIRPLAY	5900	4000	4950	0	0	0	0	0
48 FANFARON	3000	3500	3250	0	0	0	0	0
49 BOURE	450	650	550	0	0	0	0	0

Pourcentage de réduction Lot n° 5

DATE	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
Moyenne du lot	2141	0	0	0	0	30
% de réduction du lot		100	100	100	100	98

RESULTATS DES COPROCULTURES Lot n° 5

	Le 15 Octobre 1979					Le 5/12/79		
Identification	37	39	40	44	48	37	44	45
Trichonèmes	80	100	100	72	100	100	67	100
Strongylus vulgaris	12	-	-	14	-	-	-	-
Strongylus edentatus	-	-	-	3	-	-	-	-
Craterostomum	-	-	-	11	-	-	33	-
Triodontophorus	8	-	-	-	-	-	-	-



ANIMAUX ADULTES MALES ET FEMELLES Lot n° 6

- vermifuge : oxibendazole
- animaux adultes vivant en boxe dans un club hippique et ayant passé l'été au pré
- vermifugation le 16 Novembre 1980 à la dose de 10 mg/kg

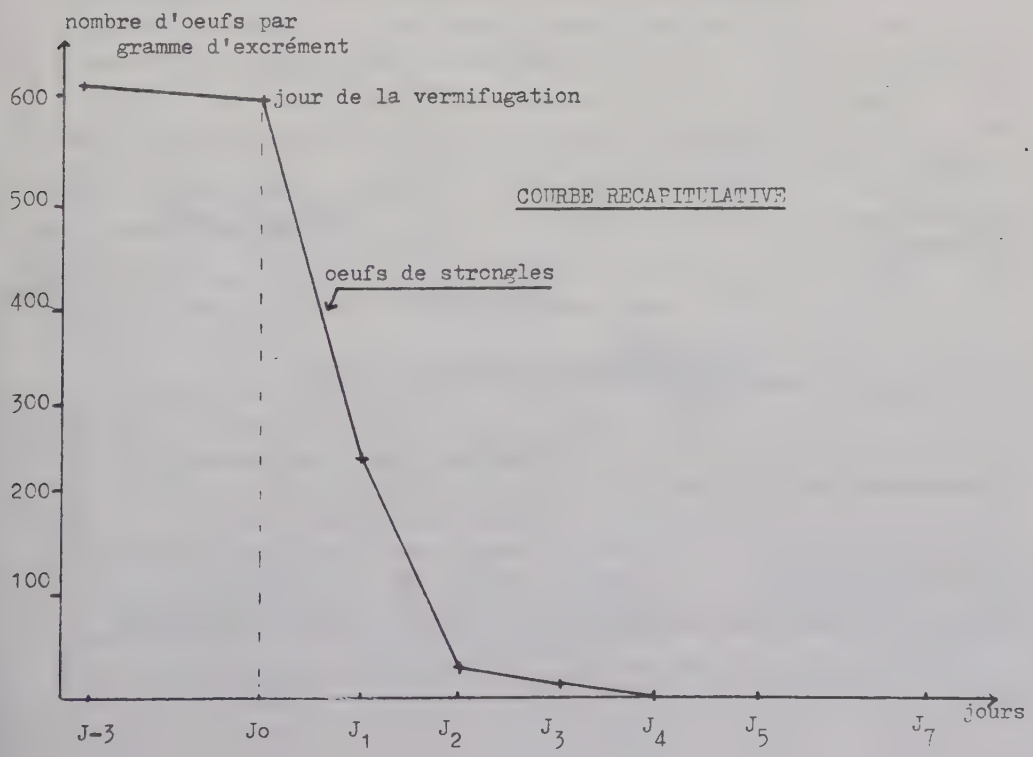
	Nombre d'oeufs de strongles par gramme de crottin								
	J-3	Jo	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_7
50 Fondouce 9 ans	350	500	425	100	50	0	0	0	0
51 Debout 11 ans	800	650	725	350	50	0	0	0	0
52 Huppée 7 ans	750	350	550	250	0	0	0	0	0
53 Fibre 9 ans	450	800	625	300	0	0	0	0	0
54 Javelot 5 ans	900	1050	975	350	0	0	0	0	0
55 Farfelu 9 ans	400	550	475	150	0	50	0	0	0
56 Gaspar 8 ans	650	350	500	200	50	0	0	0	0

POURCENTAGE DE REDUCTION

DATE	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_1	J_2	J_3	J_4	J_7
Moyenne du lot	610	242	21	7	0	0
% de réduction du lot		60	96	98	100	100

RESULTATS DES COPROCULTURES Lot n° 6

Jour de la COPROSCOPIE	Animaux	Trichonèmes	S. vulgaris	S. edentatus	Triodontophorus
Jo	50	56	-	44	-
	51	69	17	-	16
	52	100	-	-	-
	53	98	2	-	-
	54	73	13	14	-
J_1	50	-	-	-	-
	51	100	-	-	-
	52	-	-	-	-
	53	88	-	12	-
	54	-	-	-	-



ANIMAUX DE MOINS DE TROIS ANS TRAITES A L'ECOLE VETERINAIRE DE TOULOUSE Lot n° 7

- vermifuge : oxibendazole
- & = Parascaris
- dose : 10 mg/kg, sauf : n° 63 : dose : 3 mg/kg

		date vermifuge	J-3	Jo	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_7
57	BERTHELOU 2 ans	10/10 79	3200	2000	2600	1200	50	0	0	0	0
58	FRANCHETTE 2 ans	15/10 79		2200	2200	650	50	0	0	0	0
59	BRIE 2 ans	18/11 79	600 & 0	350 & 0	475 & 0	450 & 100	0 & 0	0 & 100	0 & 100	0 & 0	0 & 0
60	ALEZANE 1 an	8/10 80	1600 &250	1700 &200	1650 &225	600 &50	0 &0	0 & 100	0 & 0	0 &100	50 & 0
61	GRISE 2 ans	8/10 80	1450	800	1125	300	0	0	0	0	0
62	BAIE FONCEE 2 ans	8/5 80	1700 &100	1800 &150	1750 &125	250 &100	50 &0	0 & 50	0 & 0	0 &50	0 & 0
63	MIROUZE 2 ans	6/11 79		1700	1700	850		400	50	150	200

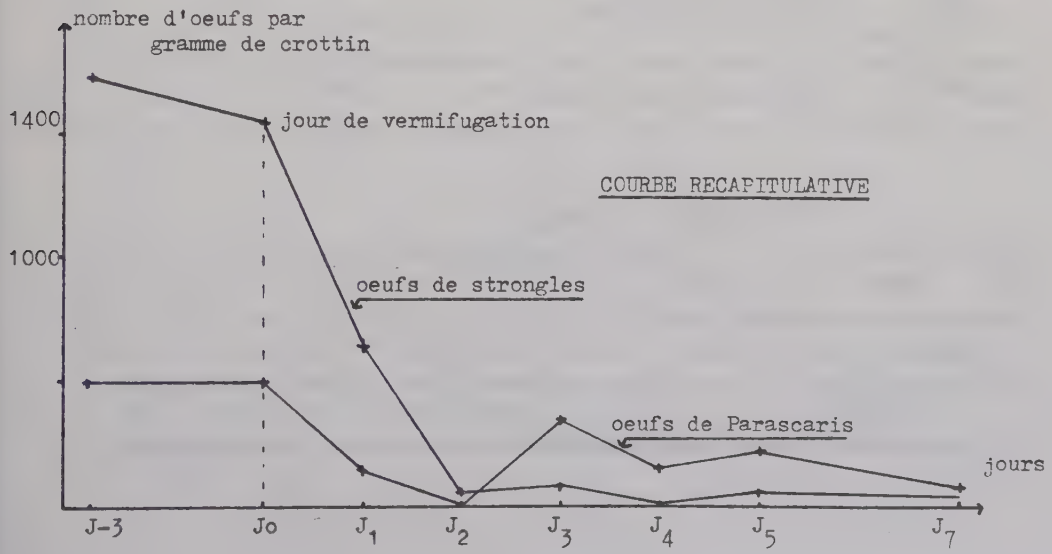
Pourcentage de réduction Lot n° 7

DATE	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_7
Moyenne du lot	1608 & 50	614 & 14	21 & 0	57 & 35	7 14	21 21	35 7
% de réduction du lot		61 72	98 100	96 30	99 72	98 58	97 86

RESULTATS DES COPROCULTURES Lot n° 7

animaux	Jour de la COPROSCOPIE	Trichonéminés	S. vulgaris	S. edentatus	Craterostomum	Triodontophorus
58	Jo	62	38	-	-	-
	J_1	50	50	-	-	-
	J_2	63	-	-	37	-
59	Jo	40	-	60	-	-
	J_1	37	-	63	-	-
	J_2	-	-	-	-	-
60	Jo	100	-	-	-	-
	J_1	100	-	-	-	-
	J_2	-	-	-	-	-
61	Jo	97	-	2	-	1
	J_1	94	-	3	-	3
	J_2	-	-	-	-	-
63	Jo	53	-	22	-	25
	J_1	61	-	17	3	19
	J_2	45	-	20	-	30
	J_4	30	-	35	-	30
	J_7	60	-	10	-	30

C = 100 ; L = 50 (oeufs de Parascaris par gramme de crottin)



ANIMAUX DE PLUS DE TROIS ANS TRAITES A L'ECOLE
VETERINAIRE DE TOULOUSE Lot n° 8

. vermifuge : oxibendazole
. dose : 10 mg/kg

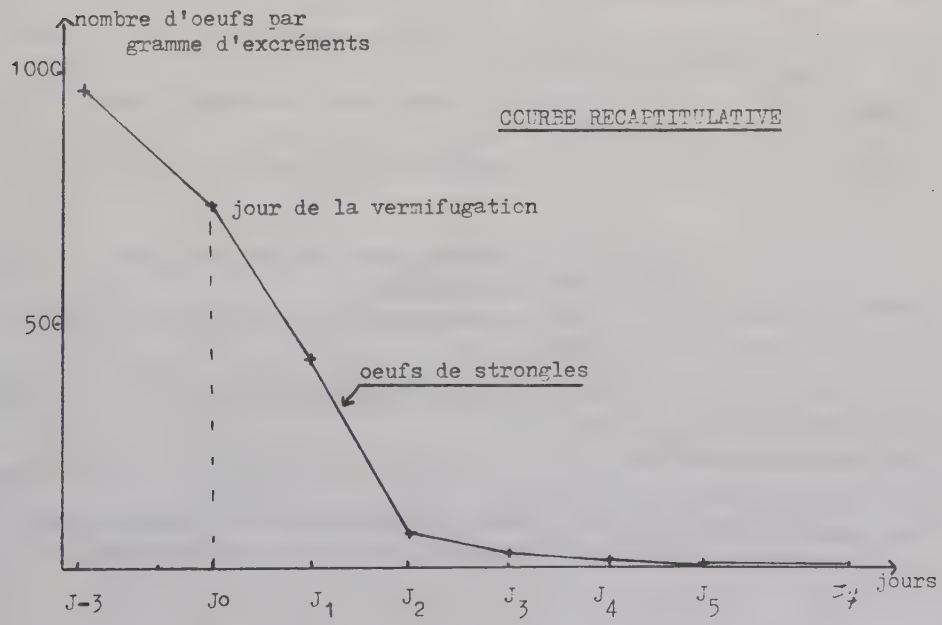
		DATE vermifuge	Nombre d'oeufs par gramme de crottins								
			J-3	Jo	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_7
64	PLEINE 5 ans	20/11 79	100	150	125	200	100	0	0	0	0
65	CLAIRE 4 ans	20/11 79	1400	1200	1300	1500	300	50	0	0	0
66	CRIN 9 ans	5/11 79	300	600	450	150	0	0	50	0	0
67	PIE 7 ans	8/10 80	1500	1200	1350	200	0	0	0	0	0
68	GRISE PAN 5 ans	8/10 80	1050	750	900	550	0	50	0	0	0
69	ETOILE 3 Ans	20/11 79		350	350	150	50	50	0	0	0
70	CASTET 7 ans	10/05 80	1400	900	300	150	0	50	0	0	0

Pourcentage de réduction

DATE	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_7
Moyenne du lot	846	414	64	28	7	0	0
% de réduction du lot		51	92	96	99	100	100

RESULTATS DES COPROCULTURES Lot n° 8

animaux	Jour de la COPROSCOPIE	Trichonéminés	S. vulgaris	S. edentatus	Crateroстomum	Triodontophorus
67	Jo	100	-	-	-	-
	J_1	-	-	-	-	-
	J_2	-	-	-	-	-
68	Jo	68	-	18	-	16
	J_1	71	-	17	-	14
	J_2	-	-	-	-	-
69	Jo	98	2	-	-	-
	J_1	-	-	-	-	-
	J_2	-	-	-	-	-
70	Jo	77	-	-	23	-
	J_1	88	-	-	12	-
	J_3	-	-	-	-	-



ANIMAUX MALES ET FEMELLES DE TOUS AGES Lot n° 9

- vermifuge : oxibendazole
- chevaux de toutes races passant l'été au pré et l'hiver au boxe
- la vermifugation a été effectuée avec le cambendazole à la dose de 10 mg/kg

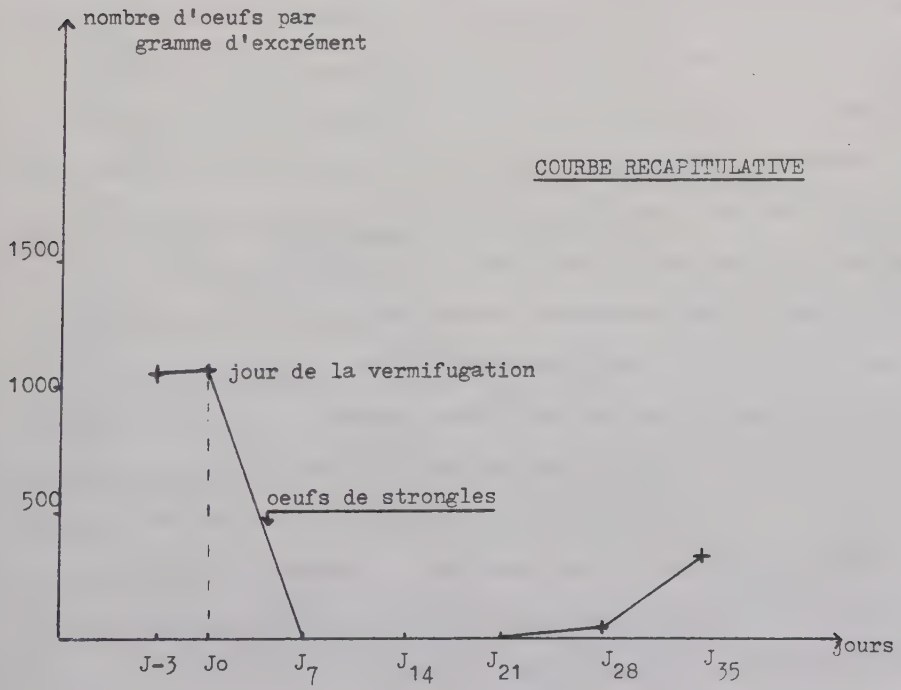
	Nombre d'oeufs de strongles par gramme d'excréments							
	J-3	Jo	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
1 LARIEUX 14 ans	800	1200	1000	0	0	0	0	0
2 BUNY 7 ans	750	700	725	0	0	0	100	700
3 FAON 7 ans	2100	1700	1900	0	0	0	0	0
4 GITAN 2 ans	800	700	750	0	0	0	0	800
5 ANE 1 an	1850	1400	1625	0	0	0	50	650
6 ELIOLE 8 ans	100	500	300	0	0	0	0	50
7 ANZIO 12 ans	950	1250	1100	0	0	0	0	0

Pourcentage de réduction

DATE	$\frac{J-3+Jo}{2}$	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
Moyenne du lot	1057	0	0	0	21	314
% de réduction du lot		100	100	100	98	70

RESULTATS DES COPROCULTURES Lot n° 9

	Le 5 Décembre 79					LE 12/1/80	
Identification	2	3	4	6	2	4	5
Trichonèmes	100	88	100	10	100	70	95
Strongylus vulgaris	-	8	-	-	-	-	-
Strongylus edentatus	-	-	-	-	-	-	2
Triodontophorus	-	4	-	90	-	19	3
Craterostomum	-	-	-	-	-	11	-



RESUME CONCERNANT L'ETUDE DE CES NEUF LOTS

Le résumé de l'ensemble des examens coproscopiques est indiqué dans le tableau 5 ci-joint ; celui-ci a été obtenu en faisant la moyenne des pourcentages de réduction calculés pour chaque lot. Pour rendre ces moyennes plus objectives, nous indiquons l'effectif étudié dans chaque lot.

La comparaison de l'ensemble montre une grande similitude. Toutefois il faut noter que la négativation de la ponte des oeufs de strongles est sensiblement plus courte chez les jeunes que chez les adultes. Ceci est à mettre en rapport avec l'immunité de prémunition plus forte chez les adultes que chez les jeunes. Cette négativation se produit entre le troisième et le quatrième jour sauf pour les animaux 60 et 63. Nous avons retrouvé 50 oeufs de strongles le 7ème jour après le traitement chez l'animal n° 60, mais une étude plus complète a permis de voir qu'il n'y avait pas de ponte les 8 jours suivants. Par contre l'animal n° 63 qui n'a jamais eu de coproscopie négative n'a pas reçu 10 mg/kg d'oxibendazole mais 3 mg/kg, ce qui explique l'échec enregistré.

La négativation observée se prolonge pendant 3 semaines et progressivement le nombre d'oeufs de strongles contenus dans les crottins remonte : cela permet de penser que les larves en migration n'ont pas été atteintes par notre traitement, et ont pu repeupler la lumière du tube digestif. C'est ce que l'on observe habituellement lors de vermifugation du cheval avec n'importe quel produit.

TABLEAU RESUMANT L'ENSEMBLE DES RESULTATS

POUR LES ANIMAUX TRAITES AVEC L' OXIBENDAZOLE

Tableau 5

		Jo	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_7	J_{14}	J_{21}	J_{28}	J_{35}
STRONGLES	% de réduction	0	57	95	96	99	99	99	100	100	98	92
	Effectifs	70	21	21	21	21	21	70	49	49	49	49
PARASCARIS	% de réduction	0	72	100	30	72	58	92	100	100	100	100
	Effectifs	12	3	3	3	3	3	12	9	9	9	9

Le temps nécessaire à la négativation de la coproscopie pour Parascaris equorum est plus long. Il est en général d'une semaine. En revanche le temps de négativation est plus long. Aucune ponte ne réapparait au 35ème jour après le traitement.

Les coprocultures réalisées ont mis en évidence la plupart des espèces de strongles habituels des équidés. Cependant, la supériorité numérique des oeufs de trichonèmes (due à la prolificité des vers et à la période de l'année à laquelle nous avons fait notre expérimentation) ne nous a pas permis d'apprécier plus précisément la sensibilité de chaque espèce de strongles. L'analyse des lots 6, 7 et 8 nous permet de constater qu'il n'y a pas ou peu d'effet ovicide le jour qui suit le traitement. La méthode n'est pas assez fiable et la ponte trop faible pour permettre de conclure sur l'effet ovicide du deuxième jour après le traitement.

La comparaison du lot n° 9 (animaux traités avec le cambendazole sous forme de pâte orale) avec les autres lots ne montre pas de différence significative.

Tous les animaux ont bien supporté le traitement sauf l'animal n° 19 sur lequel nous avons observé des coliques sourdes suivies d'une diarrhée qui dura 2 jours. Cet épisode morbide n'a eu aucune conséquence par la suite.

B) ETUDE DE L'ELIMINATION DES PARASITES DANS LES CROTTINS APRES LE TRAITEMENT ANTHELMINTHIQUE EFFECTUE AVEC L' OXIBENDAZOLE

I - PROTOCOLE

Un cheval naturellement infesté a été mis en boxe. Après quelques jours d'adaptation, l'animal a été harnaché de telle manière à ce qu'on puisse récupérer tous les crottins émis. Le sac récepteur fut renouvelé toutes les 12 heures. 5 % des crottins récoltés et mélangés ont été passés au tamis fin (200 microns sous une forte pression d'eau). Le résidu obtenu est formolé pour être ensuite examiné à la loupe binoculaire afin de prélever les vers émis. Le reste est examiné grossièrement afin de mettre en évidence les gros parasites visibles à l'oeil nu : grands strongles, Parascaris et oxyures.

Les vers prélevés sont ensuite soit tous identifiés, soit une centaine d'entre eux selon le nombre de vers émis par tranche horaire.

II - RESULTATS

Notre étude s'est faite sur un cheval mâle castré de 2 ans dont la coproscopie au jour du traitement était de 1400 oeufs de strongles par gramme.

Nous avons classé nos résultats suivant des tranches horaires de 12 heures pendant 60 heures consécutives.

Nos observations sont présentées sous forme de deux tableaux, à savoir : tableau (6) des résultats numériques

tableau (7) de pourcentage des espèces éliminées

ELIMINATION DES PARASITES DANS LES FECES :

. cheval mâle de 2 ans dont la coproscopie était de 1400 w/g de strongles

Tableau 6

		Tranches horaires de prélèvements				
	0h	0-12h	12h-24h	24h-36h	36h-48h	48h-60h
Nombre de parasites éliminés	/	7	77	1291	1792	504
COPROSCOPIE	1400	800	650	50	50	0

POURCENTAGE DES ESPECES ELIMINEES PAR TRANCHE HORAIRE

& = Larves L_5 de Trichonèmes

Tableau 7

	0-12h	12h-24h	24h-36h	36h-48h	48h-60h
Trichonèmes	60 & 25	58 & 31	55 & 33	60 & 27	18 & 11
S. vulgaris	-	4	3	3	29
S. edentatus	-	1	1	2	15
Triodontophorus	-	-	-	1	9
Craterostomum	-	-	1	1	5
Oesophagodontus	-	1	-	-	8
Non identifiés	15	6	7	6	7
TOTAUX	100	100	100	100	100

Résultats

- Nous observons untemps de latence dans la première tranche horaire pour tous les parasites.
- Les trichonéminés sont plus rapidement éliminés que les strongylinés. La majorité des trichonéminés est éliminée dans les 48 heures qui suivent le traitement alors que la majorité des strongylinés semble être éliminée dans les 60 heures. Une étude sur un temps plus long nous aurait permis d'être plus précis.
- Les larves de 5ème âge des trichonéminés sont sensibles à l'oxibendazole.

C) ETUDE PARTICULIERE D'UN ANIMAL ABATTU HUIT JOURS APRES LE TRAITEMENT ANTHELMINTHIQUE AVEC L'OXIBENDAZOLE

I - PROTOCOLE

Un cheval naturellement infesté, dont on évalue le parasitisme par coproscopie et coproculture a été vermifugé à l'aide de l'oxibendazole à la dose de 10 mg/kg. Huit jours après le traitement, temps nécessaire à ce que les parasites atteints par le vermifuge soient éliminés dans les crottins, l'animal a été abattu.

L'autopsie helminthologique consiste à évaluer l'infestation parasitaire de l'animal par une recherche des parasites dans le contenu digestif et dans la muqueuse digestive.

Les viscères sont vidées de leur contenu après être divisés en 8

parties : estomac, intestin grêle, première, deuxième, troisième, quatrième portion du colon, caecum et enfin rectum. Chaque contenu est lavé et tamisé à l'aide d'un jet d'eau et de deux tamis de 460 et 200 microns d'ouverture. Les 5 % du résidu de chaque portion sont examinés à la loupe binoculaire afin de dénombrer et d'identifier les parasites présents.

De plus dans chaque viscère on prélève 100 cm^2 de muqueuse. Ce prélèvement est soumis à une digestion pepsique. C'est à dire que les prélèvements sont immergés après dilacération dans une solution de pepsine acidifiée (1 litre d'eau, 10 g de pepsine et 25 ml d'acide chlorydrique). Après séjour à l'étuve 12 heures la numération des larves de trichonèmes présentees dans la muqueuse du gros intestin ou les habronèmes et les trichostrongylidés dans la muqueuse stomacale, est réalisée à la loupe binoculaire

II - RESULTATS

L'animal utilisé pour cette expérimentation était un poney de 3 ans dont la coproscopie avant le traitement était de 300 oeufs de strongles par gramme.

La recherche de parasites dans les différentes muqueuses digestives (confert tableau (8) ci-joint) n'a permis de mettre en évidence que 2 larves de trichonèmes pour 100 cm^2 de muqueuse étudiée par portion de viscères. Toutefois, 78 gastrophiles étaient implantés dans la muqueuse stomacale. Le contenu digestif s'est révélé pauvre. Seulement 2 ana-

ETUDE PARTICULIERE D'UN ANIMAL ABATTU HUIT JOURS APRES LE TRAITEMENT

- Poney de 3 ans, 225 kg, vermifugé le 8 Octobre 1980
- Coproscopie initiale : 300 oeufs de strongles

TABLEAU 8

NOMBRE ET ESPECES DES PARASITES RETROUVES	ESTOMAC	INTESTIN GRELE	CAECUM	COLON I	COLON II	COLON III	COLON IV	RECTUM
dans 100 cm^2 de muqueuse	0	NF	1 larve de trichonème	0	1 larve de trichonème	0	0	NF
dans 5 % du contenu digestif	0	0	0	0	0	0	2 anoplocephala mamillana	0

NF = Non Fait

plocéphales (anoplocephala mamillana) ont été trouvés dans le colon 4.

L'artère grande mésentérique laissait apparaitre un anévrisme dont l'ouverture nous a montré des larves de Strongylus vulgaris vivantes. Le foie présentait une périhépatite villeuse rattachable à la migration de Strongylus edentatus mais on ne trouvait pas de larves dans le flanc droit.

Après traitement avec l'oxibendazole à la posologie de 10 mg/kg nous avons obtenu la disparition totale des strongles dans la lumière du tube digestif.

Les larves de S. vulgaris dans l'anévrisme de l'artère grande mésentrique étaient encore vivantes.

Les anoplocéphales et les gastrophiles n'ont pas été atteints.

CONCLUSION

L'activité de l'oxibendazole est très bonne sur les strongles digestifs et les ascarides de chevaux. L'ensemble des parasites adultes est éliminé ainsi que les larves de trichonèmes de la lumière intestinale.

En revanche, l'activité est nulle sur les anoplocephales et les gastrophiles. On note que les larves de S. vulgaris ne sont pas atteintes à la posologie de 10 mg/kg.

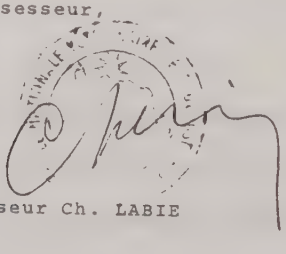
L'oxibendazole n'est pas toxique à la dose emoloyée mais on s'abstiendra de l'utiliser sur les femelles en gestation.

La pâte orale à 22,7 % d'oxibendazole s'est révélée être facile à utiliser.

L'oxibendazole est un bon anthelminthique que le vétérinaire pourra utiliser sur tous les effectifs equins en alternance ou associé avec des produits actifs contre les gastrophiles et les anoplocéphales. Mais il ne faudra pas demander à ces produits de guerir un malade qui révèle l'installation d'une population parasitaire trop nombreuse et donc une déchéance organique irréversible. Par contre des traitements antiparasitaires systématiques associés à une rotation des pâturages limiteront une population parasitaire ainsi que les risques de contamination de l'environnement, tout en respectant un certain état de prémunition dû à la présence des parasites installés dans le tube digestif.

Vu : P/ LE DIRECTEUR DE L'ECOLE VETERINAIRE

L'Assesseur,



Professeur Ch. LABIE

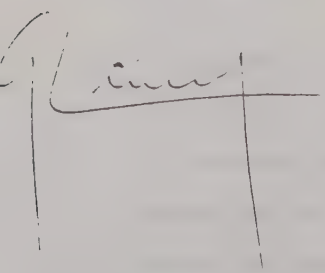
Vu : Le Professeur de l'Ecole Vétérin

rapporteur

Vu : Le Président de la Thèse

Professeur DORCHIES

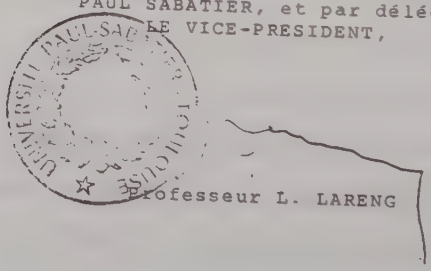
Professeur LARROUY



VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Toulouse, le [illegible]

P/ LE PRESIDENT DE L'UNIVERSITE PAUL SABATIER, et par délégation LE VICE-PRESIDENT,



Professeur L. LARENG

BIBLIOGRAPHIE

BIRKHEAD (H.H) (1974) Meeting with bureau of Veterinary Medecine to discuss the development of OXIBENDAZOLE for use in horses. (July 31, 1974)
Documentation fournie par le laboratoire Smith-Kline

BUCY (C.) (1975) Rapports sur les essais de toxicité de l'oxibendazole sur le cheval.
Documentation fournie par le laboratoire Smith-Kline.

DEVEAUX (F.) (1972) Epidémiologie et prophylaxie des principales parasitoses gastro-intestinales des équidés. Observations en Basse Normandie. Essai de traitement par le dichlorvos. Thèse doctorat vétérinaire Alfort.

DORCHIES (Ph), ALMARIC (M) (1977) Traitement des hélminthoses digestives et de la gastrophilose du cheval. Revue médicale vétérinaire 128, 7-24

DORCHIES (Ph), FRANC (M), DUCOS DE LAHITTE (J) (1979) Use of levamisole as anthelminthic in horses. Revue de Médecine vétérinaire 130, 417-418-421-425

DORCHIES (Ph), FRANC (M), DUCOS DE LAHITTE (J) (1980) Epidémiologie et diagnostic des strongyloses - Développement d'un plan de prophylaxie. 6ème journée d'étude vétérinaire. p.52-58

DRUDGE (J.H) (1972) in CATCOTT (E.J) et SMITHCORS (J.F) ed. Equine veterinary medecine, Santa Barbara, California Am. vet. Public pp. 157-179

DRUDGE (J.H), LYONS, TOLLIVER, KUBIS (1979) Critical tests and clinical trials on oxibendazole in horses with special reference to removal of parascaris. American journal of veterinary research, 40 (6) 758-761

DUCOS DE LAHITTE (J), DORCHIES (Ph), FRANC (H) (1978) Incidences des strongyloses gastro-intestinales sur la croissance du poulain. Congrès A.V.E.F. 7 Octobre 1978, 157-159.

DUNCAN (J.L.) (1976) Le traitement anthelminthique des équidés. Vet. Rec. 98, 233-235

ENIGK (K) (1975) Höglichkeiten und Grenzen des planmassiger Parasiten bekämpfung beim Pferd Dt Tierärztl Wschr 82-328-333

EUZEBY (J) (1972) Climatologies et helminthoses. Rev. Med. Vet. 123,5, 637-655

EUZEBY (J) (1968) Quelques aspects de la parasitologie moderne Rev. Med. Vet. 119, 10, 879

FRANC (M), DORCHIES (Ph), DUCOS DE LAHITTE (J) (1978) Epidémiologie and diagnosis of horse Strongylid infection De pratique vétérinaire équine 10 (4) 147-152 (Fr)

GEVREY (J) (1971) Les formes libres des "Strongles digestifs" des ovins. Morphologie, culture au laboratoire Ecologie Thèse doctorat ès Sciences - Lyon

KATES (KC) COLGLAZIER (ML) ENZIE (FD) (1974) Anthelminthic activity of oxibendazole against equine parasites. Documentation fournie par le laboratoire Smith-Kline

KATES (KC) COLGLAZIER (ML) ENZIE (FD) (1975) Critical anthelminthic trials in equids Vet. Rec. 97, 422-444

LEISEING (E) (1978) Contribution à l'étude de l'épidémiologie des Strongyloses des équidés Thèse Doct. Vet. Toulouse

LUFFAU (G) (1973) Immunité acquise et épidémiologie des affections parasitaires. Cahier Vétérinaire 42, 5, 227-238

LUKACS (D) (1976) Traitement des helminthoses digestives des équidés par le pamoate de pyrantel. Thèse Doct. Vet. Toulouse

MARCHANDS (A) (1975) Les strongyloses larvaires des équidés. Le point vétérinaire, III, 14

MURPHY (J) (1975) Rapports sur les essais de toxicité de l'oxibendazole sur le cheval. Documentation fournie par le laboratoire Smith-Kline

NAWALINSKI (T), THEODORIDES (V. J) (1976) Critical test with oxibendazole against gastro-intestinal parasites of ponies. American Journal of Veterinary Research 37 (4) 469-471

NAWALINSKI (T) (1976) Efficacy of oxibendazole + trichlorfon against gastro-intestinal parasites of poneys. Documentation fournie par le laboratoire Smith-Kline

NAWALINSKI (T) THEODORIDES (V.J) (1977) Efficacy of three forms of oxibendazole against gastro-intestinal parasites of ponies. Veterinary Medecine and Small animal clinician 72 (1) 96-99-101

OGBOURNE (C.P) (1974) Strudies on the epidemiology of nematodes infections of the horse Parasitology , 69, 2, VI, VII

OGBOURNE (C. P) (1975) Epidemiology of Strongylus vulgaris intern. J. Parasitol 5, 4, 423-426

ROUND (M.G) (1969) J. Helminth 43, 185-192

SOULSBY (E.J.L.) (1965) Text book of veterinary clinical parasitology Vol. I, Helminths. Blackwell scientific public (Oxford) 1120 pages

WESTLAKE (W.J.) (1975) Rapport sur des essais de toxicité de l'oxibendazole sur le cheval. Documentation fournie par le laboratoire Smith-Kline.